

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicants : Noritake Mitsutani, *et al.*  
Serial No. : Unassigned  
Filed : Herewith  
For : CONTROL SYSTEM AND METHOD FOR  
MOTOR VEHICLES  
  
Group Art Unit : To Be Assigned  
  
Examiner : To Be Assigned

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

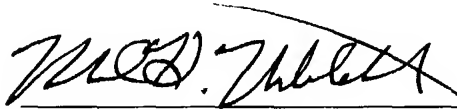
**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

SIR:

Convention Priority from Japanese Patent Application No. 2002-211031 filed on July 19, 2002, was claimed in the Declaration/Power of Attorney filed with the above-referenced application herewith. To complete the claim to the Convention Priority Date of said Japanese Patent Application, a certified copy thereof is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Dated: June 27, 2003



Mark H. Neblett  
Registration No. 42,028

KENYON & KENYON  
1500 K Street, N.W., Suite 700  
Washington, DC 20005  
Tel: (202) 220-4200  
Fax: (202) 220-4201

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月19日

出願番号

Application Number:

特願2002-211031

[ST.10/C]:

[JP2002-211031]

出願人

Applicant(s):

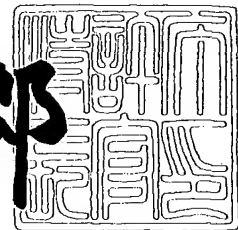
トヨタ自動車株式会社

TSN: 2002-3162  
2003-54-US  
CN

2003年 3月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3014579

【書類名】 特許願

【整理番号】 PNTYA087

【提出日】 平成14年 7月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 29/02  
B60L 11/08

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 光谷 典丈

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 内山 智之

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 110000017

【氏名又は名称】 特許業務法人アイテック国際特許事務所

【代表者】 伊神 広行

【電話番号】 052-218-3226

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 129482

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104390

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動車の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関と該内燃機関の出力軸に取り付けられた電動機とを備える自動車の、前記内燃機関を始動する際の始動制御を行なう制御装置であって、

前記電動機により前記内燃機関をモータリングし、該内燃機関の回転数が所定回転数に至ったときに前記電動機によるモータリングを停止すると共に該電動機によるモータリングの停止以降における前記出力軸に関する回転系の慣性値を推定し、該推定された慣性値に基づいて前記内燃機関がアイドル回転数で運転されるよう該内燃機関を制御する

制御装置。

【請求項 2】 前記慣性値は、前記内燃機関をアイドル回転数で運転するためのアイドル制御量に対する前記回転系の慣性トルクが寄与する慣性トルク分として推定される値である請求項 1 記載の自動車の制御装置。

【請求項 3】 前記電動機によるモータリングの停止以降は目標アイドル制御量から前記慣性トルク分を減じて得られる制御量を用いて前記内燃機関を制御する請求項 2 記載の自動車の制御装置。

【請求項 4】 前記慣性値は前記内燃機関の温度に基づいて推定される値である請求項 1 ないし 3 いずれか記載の自動車の制御装置。

【請求項 5】 前記慣性値は前記内燃機関の温度が高いほど小さくなる傾向で推定される値である請求項 4 記載の自動車の制御装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 いずれか記載の自動車の制御装置であって

前記自動車は、ニュートラルポジションと走行ポジションの少なくとも二つのシフト位置を切替可能なシフト操作に基づいて前記出力軸に出力された動力を自動的に変速して車軸側に伝達可能な自動変速機を備え、

前記慣性値は、前記シフト位置に基づいて推定される値である

自動車の制御装置。

【請求項 7】 前記慣性値は、前記シフト位置に応じた初期値と前記シフト位置に応じた減衰率とに基づいて推定される値である請求項 6 記載の自動車の制御装置。

【請求項 8】 前記慣性値は、前記初期値としてはニュートラルポジションのときの方が走行ポジションのときより小さな値を用い、前記減衰率としてはニュートラルポジションの方が走行ポジションより大きな値を用いて推定される値である請求項 7 記載の自動車の制御装置。

【請求項 9】 前記慣性値が第 1 の所定慣性値以上と推定されたときには前記内燃機関のアイドル運転における制御量の学習を禁止する請求項 1 ないし 8 いずれか記載の自動車の制御装置。

【請求項 10】 前記慣性値が第 2 の所定慣性値以上と推定されたときには所定の補機の駆動を停止する請求項 1 ないし 9 いずれか記載の自動車の制御装置。

【請求項 11】 前記内燃機関がアイドル回転数で運転されるようフィードバック制御する請求項 1 ないし 10 いずれか記載の自動車の制御装置。

【請求項 12】 前記所定回転数は略アイドル回転数である請求項 1 ないし 11 いずれか記載の自動車の制御装置。

【請求項 13】 前記始動制御は、所定の停止条件が成立して運転されていた前記内燃機関を自動停止した後に所定の始動条件が成立したときに行なわれる制御である請求項 1 ないし 12 いずれか記載の自動車の制御装置。

【請求項 14】 内燃機関と、該内燃機関の出力軸に取り付けられた電動機とを備える自動車の、前記内燃機関を自動停止および自動始動する自動停止始動制御を行なう制御装置であって、

前記内燃機関を自動始動してアイドル回転数で運転する際には運転者の操作によって前記内燃機関を始動してアイドル回転数で運転する際に用いる制御量とは異なる制御量を用いて制御する

制御装置。

【請求項 15】 内燃機関と、該内燃機関の出力軸に取り付けられた電動機とを備える自動車の、前記内燃機関を自動停止および自動始動する自動停止始動

制御を行なう制御装置であって、

前記内燃機関が始動した直後から所定時間経過するまでは該所定時間経過した後の制御量とは異なる値を用いて該内燃機関がアイドル回転数で運転されるよう制御する

制御装置。

【請求項 1 6】 前記所定時間経過する前の制御量は、前記所定時間経過後の制御量より小さな値である請求項 1 5 記載の自動車の制御装置。

【請求項 1 7】 前記所定時間経過する前の制御量は、前記所定時間経過後の制御量から前記出力軸に関する回転系の慣性分に相当する値を減じた値である請求項 1 6 記載の自動車の制御装置。

【請求項 1 8】 内燃機関と該内燃機関の出力軸に取り付けられた電動機とを備える自動車の、前記電動機から前記出力軸に動力を出力している状態から該電動機から前記出力軸に動力を出力せずに前記内燃機関をアイドル運転する状態に移行する移行制御を行なう制御装置であって、

前記内燃機関の回転数が所定回転数に至ったときに前記電動機を停止すると共に該電動機の停止以降における前記出力軸に関する回転系の慣性値を推定し、該推定された慣性値に基づいて前記内燃機関がアイドル回転数で運転されるよう該内燃機関を制御する

自動車の制御装置。

【請求項 1 9】 前記移行制御は、運転停止状態にある前記内燃機関を始動する際に行なわれる制御である請求項 1 8 記載の自動車の制御装置。

【請求項 2 0】 請求項 1 8 記載の自動車の制御装置であって、

前記電動機は、発電可能な電動機であり、

前記移行制御は、前記出力軸の動力を用いて発電駆動状態にある前記電動機を駆動停止する際に行なわれる制御である

自動車の制御装置。

【請求項 2 1】 前記自動車は前記電動機から前記出力軸に出力された動力により走行可能なハイブリッド自動車である請求項 1 ないし 2 0 いずれか記載の自動車の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車の制御装置に関し、詳しくは、内燃機関と該内燃機関の出力軸に取り付けられた電動機とを備える自動車の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の自動車の制御装置としては、内燃機関の出力軸に取り付けられた発電電動機を備える自動車において、内燃機関の始動時には内燃機関によるアイドル回転数制御を禁止して発電電動機により回転数を制御するものが提案されている（例えば、特開2000-297668号公報など）。この装置では、内燃機関によるアイドル回転数制御を禁止することにより、アイドル回転数制御と発電電動機による回転数制御が干渉することを防止している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、こうした自動車の制御装置では、内燃機関の出力軸の回転数制御にアイドル回転数制御と発電電動機による回転数制御の干渉は生じないものの、内燃機関の始動時に出力軸にトルクの急激な変化（トルクショック）が生じる場合がある。内燃機関は、発電電動機でモータリングされているときには出力軸に対する負荷として作用するが、始動直後には出力軸にトルクを出力する原動機として作用するため、始動の際には出力軸にトルクショックが生じやすくなってしまう。

【0004】

本発明の自動車の制御装置は、内燃機関の始動の際のトルクショックを抑制することを目的の一つとする。また、本発明の自動車の制御装置は、内燃機関の始動性の向上を図ることを目的の一つとする。

【0005】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

本発明の自動車の制御装置は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために

以下の手段を採った。

【 0 0 0 6 】

本発明の第 1 の自動車の制御装置は、  
 内燃機関と該内燃機関の出力軸に取り付けられた電動機とを備える自動車の、  
 前記内燃機関を始動する際の始動制御を行なう制御装置であって、  
 前記電動機により前記内燃機関をモータリングし、該内燃機関の回転数が所定  
 回転数に至ったときに前記電動機によるモータリングを停止すると共に該電動機  
 によるモータリングの停止以降における前記出力軸に関する回転系の慣性値を推  
 定し、該推定された慣性値に基づいて前記内燃機関がアイドル回転数で運転され  
 るよう該内燃機関を制御する  
 ことを要旨とする。

【 0 0 0 7 】

この本発明の第 1 の自動車の制御装置では、内燃機関を始動する際には、電動  
 機により内燃機関をモータリングし、内燃機関の回転数が所定回転数に至ったと  
 きに電動機によるモータリングを停止すると共に電動機によるモータリングの停  
 止以降における出力軸に関する回転系の慣性値を推定し、推定された慣性値に基  
 づいて内燃機関がアイドル回転数で運転されるよう内燃機関を制御する。この結  
 果、慣性値を考慮しないで内燃機関を始動してアイドル回転数で運転制御する場  
 合に比して内燃機関の始動の際のトルクショックを抑制することができる。

【 0 0 0 8 】

こうした本発明の自動車の制御装置において、前記慣性値は、前記内燃機関を  
 アイドル回転数で運転するためのアイドル制御量に対する前記回転系の慣性トル  
 クが寄与する慣性トルク分として推定される値であるものとすることもできる。  
 この場合、前記電動機によるモータリングの停止以降は目標アイドル制御量から  
 前記慣性トルク分を減じて得られるた制御量を用いて前記内燃機関を制御するも  
 のとすることもできる。こうすれば、より適正な制御量を用いて内燃機関を始動  
 してアイドル回転数で運転することができる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の自動車の制御装置において、前記慣性値は前記内燃機関の温度



に基づいて推定される値であるものとすることもできる。こうすれば、内燃機関の温度に基づいてより適正な慣性値を推定することができる。この結果、内燃機関の始動の際のトルクショックをより小さく抑えることができる。ここで、「内燃機関の温度」としては、内燃機関の直接的な温度が含まれる他、内燃機関を冷却する冷却水の温度などのように内燃機関の温度を反映するものも含まれる。この態様の本発明の第 1 の自動車の制御装置において、前記慣性値は前記内燃機関の温度が高いほど小さくなる傾向で推定される値であるものとすることもできる。

## 【 0 0 1 0 】

さらに、本発明の自動車の制御装置において、前記自動車は、ニュートラルポジションと走行ポジションの少なくとも二つのシフト位置を切替可能なシフト操作に基づいて前記出力軸に出力された動力を自動的に変速して車軸側に伝達可能な自動変速機を備え、前記慣性値は前記シフト位置に基づいて推定される値であるものとすることもできる。こうすれば、慣性値をシフト位置による内燃機関の出力軸に作用する負荷を考慮したものとすることができる。この結果、シフト位置に拘わらず、内燃機関の始動の際のトルクショックを抑制することができる。

## 【 0 0 1 1 】

こうしたシフト位置に基づく慣性値を用いる態様の本発明の第 1 の自動車の制御装置において、前記慣性値は、前記シフト位置に応じた初期値と前記シフト位置に応じた減衰率とに基づいて推定される値であるものとすることもできる。この態様の本発明の第 1 の自動車の制御装置において、前記慣性値は、前記初期値としてはニュートラルポジションのときの方が走行ポジションのときより小さな値を用い、前記減衰率としてはニュートラルポジションの方が走行ポジションより大きな値を用いて推定される値であるものとすることもできる。

## 【 0 0 1 2 】

本発明の第 1 の自動車の制御装置において、前記慣性値が第 1 の所定慣性値以上と推定されたときには前記内燃機関のアイドル運転における制御量の学習を禁止するものとすることもできる。こうすれば、慣性値が考慮されている際のアイドル運転における制御量が学習されるのを防止することができる。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 1 の自動車の制御装置において、前記慣性値が第 2 の所定慣性値以上と推定されたときには所定の補機の駆動を停止するものとすることもできる。こうすれば、内燃機関の始動時における外乱を小さくして回転制御性を高くすることができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 1 の自動車の制御装置において、前記内燃機関がアイドル回転数で運転されるようフィードバック制御するものとすることもできる。こうすれば、より迅速に安定して始動直後の内燃機関をアイドル回転数で運転することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の第 1 の自動車の制御装置において、前記所定回転数は略アイドル回転数であるものとすることもできる。こうすれば、よりスムーズに内燃機関を始動してアイドル回転数で運転することができると共に内燃機関の始動の際のトルクショックを抑制することができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の第 1 の自動車の制御装置において、前記始動制御は、所定の停止条件が成立して運転されていた前記内燃機関を自動停止した後に所定の始動条件が成立したときに行なわれる制御であるものとすることもできる。こうすれば、内燃機関の自動始動の際のトルクショックを抑制することができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の第 2 の自動車の制御装置は、  
内燃機関と、該内燃機関の出力軸に取り付けられた電動機とを備える自動車の、前記内燃機関を自動停止および自動始動する自動停止始動制御を行なう制御装置であって、  
前記内燃機関を自動始動してアイドル回転数で運転する際には運転者の操作によって前記内燃機関を始動してアイドル回転数で運転する際に用いる制御量とは異なる制御量を用いて制御することを要旨とする。

【 0 0 1 8 】

この本発明の第 2 の自動車の制御装置では、内燃機関を自動始動してアイドル回転数で運転する際には運転者の操作によって内燃機関を始動してアイドル回転数で運転する際に用いる制御量とは異なる制御量を用いて制御するから、内燃機関の状態や出力軸に関する回転系の運動状態に応じた制御量とすることにより、より迅速にトルクショックを抑えた状態で内燃機関を始動してアイドル回転数で運転することができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 3 の自動車の制御装置は、

内燃機関と、該内燃機関の出力軸に取り付けられた電動機とを備える自動車の、前記内燃機関を自動停止および自動始動する自動停止始動制御を行なう制御装置であって、

前記内燃機関が始動した直後から所定時間経過するまでは該所定時間経過した後の制御量とは異なる値を用いて該内燃機関がアイドル回転数で運転されるよう制御する

ことを要旨とする。

【 0 0 2 0 】

この本発明の第 3 の自動車の制御装置では、内燃機関が始動した直後から所定時間経過するまでは、この所定時間経過した後の制御量とは異なる値を用いて内燃機関がアイドル回転数で運転されるよう制御するから、所定時間経過するまで内燃機関の状態や出力軸に関する回転系の運動状態に応じた制御量とすることにより、より迅速にトルクショックを抑えた状態で内燃機関を始動してアイドル回転数で運転することができる。

【 0 0 2 1 】

こうした本発明の第 3 の自動車の制御装置において、前記所定時間経過する前の制御量は、前記所定時間経過後の制御量より小さな値であるものとするこもできる。こうすれば、所定時間経過するまでの制御量をより適正なものとすることができる。この態様の本発明の第 3 の自動車の制御装置において、前記所定時間経過する前の制御量は、前記所定時間経過後の制御量から前記出力軸に関する

回転系の慣性分に相当する値を減じた値であるものとすることもできる。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 4 の自動車の制御装置は、

内燃機関と該内燃機関の出力軸に取り付けられた電動機とを備える自動車の、前記電動機から前記出力軸に動力を出力している状態から該電動機から前記出力軸に動力を出力せずに前記内燃機関をアイドル運転する状態に移行する移行制御を行なう制御装置であって、

前記内燃機関の回転数が所定回転数に至ったときに前記電動機を停止すると共に該電動機の停止以降における前記出力軸に関する回転系の慣性値を推定し、該推定された慣性値に基づいて前記内燃機関がアイドル回転数で運転されるよう該内燃機関を制御する

ことを要旨とする。

【 0 0 2 3 】

この本発明の第 4 の自動車の制御装置では、内燃機関の回転数が所定回転数に至ったときに電動機を停止すると共に電動機の停止以降における出力軸に関する回転系の慣性値を推定し、推定された慣性値に基づいて内燃機関がアイドル回転数で運転されるよう内燃機関を制御するから、慣性値を考慮しないで以降制御を行なう場合に比して移行時のトルクショックを抑制することができる。

【 0 0 2 4 】

こうした本発明の第 4 の自動車の制御装置において、前記移行制御は、運転停止状態にある前記内燃機関を始動する際に行なわれる制御であるものとすることもできる。こうすれば、内燃機関を始動する際に生じ得るトルクショックを抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の第 4 の自動車の制御装置において、前記電動機は発電可能な電動機であり、前記移行制御は前記出力軸の動力を用いて発電駆動状態にある前記電動機を駆動停止する際に行なわれる制御であるものとすることもできる。こうすれば、電動機発電を停止する際に生じ得るトルクショックを抑制することができる。

## 【 0 0 2 6 】

本発明の第 1 ないし第 4 の自動車の制御装置において、前記自動車は前記電動機から前記出力軸に出力された動力により走行可能なハイブリッド自動車であるものとすることもできる。

## 【 0 0 2 7 】

## 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図 1 は本発明の一実施例としてのハイブリッド自動車 2 0 の構成の概略を示す構成図であり、図 2 は実施例のハイブリッド自動車 2 0 が搭載するエンジン 2 2 の概略の構成を示す構成図である。実施例のハイブリッド自動車 2 0 は、図 1 に示すように、ガソリンにより駆動するエンジン 2 2 と、エンジン 2 2 をコントロールするエンジン用電子制御ユニット（以下、エンジン E C U という） 2 4 と、エンジン 2 2 からクランクシャフト 2 6 に出力された動力を変速してデファレンシャルギヤ 3 2 を介して駆動輪 3 4 a, 3 4 b に伝達するオートマチックトランスミッション 2 8 と、このオートマチックトランスミッション 2 8 の変速を制御するオートマチックトランスミッション用電子制御ユニット（以下、A T E C U という） 3 0 と、エンジン 2 2 のクランクシャフト 2 6 と動力のやり取りを行なうモータジェネレータ 3 6 と、このモータジェネレータ 3 6 とインバータ 3 8 を介して電力のやり取りを行なうバッテリー 4 0 と、エンジン 2 2 の始動や停止、モータジェネレータ 3 6 の駆動などを制御するハイブリッド用電子制御ユニット 5 0 とを備える。

## 【 0 0 2 8 】

エンジン 2 2 は、燃焼室に直接ガソリンを噴霧する直噴型の内燃機関として構成されている。図 2 に示すように、エアクリーナ 1 2 2 およびスロットルバルブ 1 2 4 を介して吸入した空気は、排気系からの E G R パイプ 1 2 6 により供給される排気が混合されて燃焼室 1 2 8 に吸入し、燃料噴射弁 1 3 0 から燃焼室 1 2 8 に向けて噴射されたガソリンと混合して点火プラグ 1 3 2 による電気火花によって点火されて爆発燃焼し、そのエネルギーによりピストン 1 3 4 を往復運動させ、クランクシャフト 2 6 を回転運動させる。ここで、スロットルバルブ 1 2 4 はスロットルモータ 1 3 6 により開閉駆動され、E G R パイプ 1 2 6 からの排気は

EGRバルブ138によりその流量が調節される。爆発燃焼した排気は、理論空燃比運転の際に生じる一酸化炭素や炭化水素、窒素酸化物（ $\text{NO}_x$ ）を浄化する第1浄化装置140と、希薄空燃比運転の際に排気中の酸素の存在のために第1浄化装置140では除去が困難となる窒素酸化物（ $\text{NO}_x$ ）を吸着して理論空燃比運転の際に一酸化炭素や炭化水素により窒素に還元する第2浄化装置142により浄化されて大気に排気される。なお、エンジン22には、低水温時の際に各シリンダに対して設けられた2個の吸気ポートの一方を閉じることによりもう一方の吸気ポートを通過する吸気の流速を速くし、燃焼室128内の横方向の乱流を強化して燃焼の安定化を図るための気流制御弁144およびこれを駆動するアクチュエータ146も設けられている。

#### 【0029】

このエンジン22の運転は、エンジンECU24により制御されており、このエンジンECU24には、エンジン22の運転状態を示す種々のセンサ、例えば、吸入空気の温度を検出する吸気温センサ148、スロットルバルブ124の開度（ポジション）を検出するスロットルバルブポジションセンサ150、エンジン22の負荷を検出するバキュームセンサ152、燃焼室128へ吸排気を行なう吸排気弁を開閉するカムシャフトの回転位置を検出するカムポジションセンサ154、燃焼室128の燃焼圧力を検出する燃圧センサ156、エンジン22の冷却水の温度（水温） $T_w$ を検出する水温センサ158、エンジン22のノッキングの有無を検出するノックセンサ160、クランクシャフト26の回転位置を検出するクランクポジションセンサ162、排気中の酸素を検出する酸素センサ164などが接続されており、各種センサからの検出信号が入力されている。また、エンジンECU24からは、燃料噴射弁130への駆動信号や吸排気バルブの開閉タイミングを連続して変更する連続可変バルブタイミング機構166への制御信号、イグナイタと一体化されたイグニッションコイル168への制御信号などが出力されている。なお、運転者の操作に基づく動力をエンジン22から出力するために、エンジンECU24には、シフトレバー170のポジションを検出するシフトポジションセンサ172からのシフトポジションSPやアクセルペダル174のポジションを検出するアクセルペダルポジションセンサ176から

のアクセルペダルポジションAPも入力されている。

#### 【0030】

モータジェネレータ36は、図1に示すように、電動機として駆動すると共に発電機としても駆動する例えば同期電動発電機として構成されており、その回転軸に取り付けられたモータ用プーリ46とエンジン22のクランクシャフト26にクラッチ42を介して接続されたエンジン側プーリ44とにはベルト48が架けられている。このため、モータジェネレータ36は、エンジン22からクランクシャフト26に出力された動力を用いて発電してバッテリー40を充電したり、バッテリー40からの電力を用いて動力をクランクシャフト26に出力できる。

#### 【0031】

ハイブリッド用電子制御ユニット50は、CPUを中心とするマイクロプロセッサにより構成されており、図示しないがCPUの他に処理プログラムやデータなどを記憶するROMや一時的にデータを記憶するRAMや入出力ポート、通信ポートを備えている。ハイブリッド用電子制御ユニット50には、モータジェネレータ36に取り付けられた図示しない回転数センサや温度センサからのモータ回転数やモータ温度、インバータ38内の取り付けられた図示しない電流センサからのモータジェネレータ36への相電流、バッテリー40に取り付けられた図示しない温度センサからのバッテリー温度、バッテリー40の出力端子近傍に取り付けられた図示しない電圧センサや電流センサからの端子間電圧や充放電電流などが入力ポートを介して入力されており、ハイブリッド用電子制御ユニット50からは、エンジン22のクランクシャフト26をクランキングするスタータモータ23への駆動信号やモータジェネレータ36を駆動制御するためのインバータ38へのスイッチング制御信号、クラッチ42への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。また、ハイブリッド用電子制御ユニット50は、通信ポートを介してエンジンECU24やATECU30と接続されており、必要に応じてエンジンECU24からエンジン22の状態に関するデータやATECU30からオートマチックトランスミッション28の状態に関するデータなどを受信すると共にエンジンECU24やATECU30に制御信号を送信する。

#### 【0032】

こうして構成された実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、アイドル停車時にアクセルペダル 1 7 4 が踏み込まれていないアクセル OFF であると共にブレーキペダルが踏み込まれているブレーキ ON の状態でエンジン回転数  $N_e$  が所定回転数以下であるなどの所定の停止条件が成立したときにエンジン 2 2 を自動停止し、ブレーキ OFF とされると共にアクセル ON されるなどの所定の始動条件が成立したときにモータジェネレータ 3 6 によりエンジン 2 2 が自動始動されるアイドルストップ制御が行なわれる。以下、こうしたアイドルストップ制御におけるエンジン 2 2 の自動始動の際の動作について説明する。

### 【 0 0 3 3 】

図 3 は、アイドルストップ制御の際に所定の始動条件が成立したときにハイブリッド用電子制御ユニット 5 0 により実行される始動処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンが実行されると、ハイブリッド用電子制御ユニット 5 0 は、まず、図示しない乗員室のためのエアコンディショナー（エアコン）を停止すると共にアイドル回転時の制御値（アイドル回転を維持するためのアイドル回転維持流量や空燃比）の学習を禁止し、モータジェネレータ 3 6 の駆動を開始する処理を実行する（ステップ S 1 0 0）。ここで、アイドルストップ制御ではクラッチ 4 2 は ON とされているから、モータジェネレータ 3 6 の駆動はエンジン 2 2 をモータリング、即ち連れ回すことになる。そして、シフトポジション SP が走行レンジ（Dレンジ）のときには、このエンジン 2 2 のモータリングするモータジェネレータ 3 6 の駆動は、クランクシャフト 2 6 にトルクを出力することになり、そのトルクはオートマチックトランスミッション 2 8 で変速されて走行用のトルクとして駆動輪 3 4 a, 3 4 b に伝達されることになる。即ち、モータジェネレータ 3 6 によるモータ走行を開始するのである。もとより、シフトポジション SP がニュートラルレンジ（Nレンジ）のときには、オートマチックトランスミッション 2 8 内に設けられた図示しないクラッチが OFF とされることから、モータジェネレータ 3 6 の駆動により走行用のトルクは出力されない。

### 【 0 0 3 4 】

モータジェネレータ 3 6 の駆動を開始すると、エンジン ECU 2 4 から送信さ



れるエンジン回転数 $N_e$ とエンジン22の冷却水の水温 $T_w$ とシフトポジション $S_P$ とを読み込んでエンジン回転数 $N_e$ がアイドル回転数になるまで待つ処理を実行する（ステップS110, S120）。ここで、エンジン回転数 $N_e$ は、クランクポジションセンサ162により検出されるクランクポジションから求めることもできるが図示しないエンジン回転数センサにより直接検出するものとしてもよい。

#### 【0035】

エンジン回転数 $N_e$ がアイドル回転数になると、シフトポジション $S_P$ がNレンジであるかDレンジであるかに基づいて慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値と減衰率 $t$ とを設定する（ステップS130～S150）。ここで、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ は、アイドル回転を維持するための空気流量（以下、アイドル回転維持流量という）のうちモータジェネレータ36によるエンジン22のモータリングを停止した直後にモータジェネレータ36やエンジン22を含めたクランクシャフト26に関する回転系の慣性トルク分と等価となる空気流量として考えられるものであり、例えばエンジン22の冷却水の水温 $T_w$ とシフトポジション $S_P$ とにより設定される。慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値の設定は、実施例では、シフトポジション毎に水温 $T_w$ と慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値との関係を実験などにより求めて慣性トルク換算流量初期値設定マップとして予めROMに記憶しておき、シフトポジションと水温 $T_w$ とが与えられるとマップから対応する慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値を導出することにより行なうものとした。図4に慣性トルク換算流量初期値設定マップの一例を示す。図中、曲線A, Bはシフトポジション $S_P$ がそれぞれNレンジ, Dレンジのときの水温 $T_w$ と慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値との関係を示す。DレンジのときとNレンジのときでは慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値が異なるのは、オートマチックトランスミッション28以降の影響を受けるか否か、即ちオートマチックトランスミッション28内部に設けられた図示しないクラッチのON/OFFの状態に基づく。また、減衰率 $t$ は、モータジェネレータ36が駆動停止されたときの慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の時間変化を設定するものであり、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値と同様にエンジン22の冷却水の水温 $T_w$ やシフトポジション $S_P$ に

よって設定される。減衰率 $t$ の設定は、実施例では、シフトポジション毎に水温 $T_w$ と減衰率 $t$ との関係を実験などにより求めて減衰率マップとして予めROMに記憶しておき、シフトポジションと水温 $T_w$ とが与えられるとマップから対応する減衰率 $t$ を導出することにより行なうものとした。図5に減衰率設定マップの一例を示す。図中、曲線C、DはシフトポジションSPがそれぞれNレンジ、Dレンジのときの水温 $T_w$ と減衰率 $t$ との関係を示す。なお、シフトポジションSPにより減衰率が大きく異なることも、オートマチックトランスミッション28以降の影響を受けるか否か、即ちオートマチックトランスミッション28内部に設けられた図示しないクラッチのON/OFFの状態に基づくものである。なお減衰率は、後述するステップS180～S260の繰り返し処理を実行する頻度により実際の値が設定される。

#### 【0036】

こうして慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値と減衰率 $t$ とを設定すると、アイドル回転数でエンジン22をモータリングしているモータジェネレータ36を駆動停止し（ステップS160）、エンジン22によるアイドル回転数のフィードバック制御を開始する（ステップS170）。フィードバック制御は、エンジン回転数 $N_e$ と目標アイドル回転数との偏差に基づいて、吸入空気量を調整する制御などを用いることができる。なお、このフィードバック制御は、制御開始の時点では、モータジェネレータ36によってエンジン22がアイドリング回転数でモータリングされていることから、実効のないものであるが、次に説明するアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ によるエンジン22の制御の際に実効のあるものとなる。

#### 【0037】

エンジン22によるアイドル回転数のフィードバック制御が開始されると、予め設定されている目標アイドル回転維持流量 $Q_{isc*}$ から慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を減じた値としてアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ を設定すると共に（ステップS180）、この設定したアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ に基づいてスロットルバルブ124の開度（以下、スロットル開度という） $S_q$ を設定し、この設定したスロットル開度 $S_q$ を用いてエンジン22を制御する（ステップS200

）。そして、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ に減衰率 $t$ を乗じて新たな慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を計算すると共に（ステップS210）、新たな慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を閾値 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ と比較し（ステップS220～S240）、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ が閾値 $Q_1$ 以下になるまでステップS180～S260の処理を繰り返す。ここで、閾値 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ は、それぞれエンジン22の始動処理の終了、アイドル回転時の制御値の学習の禁止解除、エアコン停止の解除、を判定するものとして設定されており、実施例では、 $Q_1 < Q_2 < Q_3$ の大小関係とした。この始動処理ルーチンでは、こうした繰り返し処理の最中に新たに計算した慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ が閾値 $Q_3$ 以下になると、エアコンの停止を解除し（ステップS260）、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ が閾値 $Q_2$ 以下になると、アイドル回転時の制御値の学習禁止を解除する（ステップS250）。そして、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ が閾値 $Q_1$ 以下になると、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を用いない目標アイドル回転数維持流量 $Q_{isc*}$ によるアイドル回転数制御を開始して（ステップS270）、本ルーチンを終了する。

#### 【0038】

図6はシフトポジションSPがDレンジであるときに始動処理ルーチンによりエンジン22が始動されるときエンジン回転数 $N_e$ と慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ とアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ とエアコン作動とアイドル回転時の制御量の学習の状態の時間変化の一例を示す説明図であり、図7はシフトポジションSPがNレンジであるときの図6と同一の項目についての時間変化の一例を示す説明図である。シフトポジションSPがDレンジのときもNレンジのときも、図6および図7に示するように、時間 $T_1$ 、 $T_5$ に所定の始動条件が成立すると、エアコン作動を停止すると共にモータジェネレータ36によるエンジン22のモータリングを開始し、エンジン回転数 $N_e$ がアイドル回転数に至った時間 $T_2$ 、 $T_6$ に、モータジェネレータ36を駆動停止すると共にシフトポジションSPとエンジン22の冷却水の水温 $T_w$ に基づいて設定された慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値を用いて計算されたアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ によりエンジン22の制御を開始する。このとき、設定される慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値は、Dレンジの方がNレンジより幾分大きく設定される。また、減衰率 $t$ はDレン

ジのときには小さくNレンジのときには大きく設定されるから、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ はDレンジのときには急速に小さくなりNレンジのときには緩やかに小さくなる。そして、閾値 $Q_3$ に至ったとき時間 $T_3$ 、 $T_7$ にエアコンが作動し、閾値 $Q_2$ に至った時間 $T_3$ 、 $T_8$ のときにアイドル回転数の制御量の学習を開始し、閾値 $Q_1$ に至ったときに始動処理を終了する。

## 【0039】

以上説明した実施例のハイブリッド自動車20によれば、モータジェネレータ36によるモータリングを停止した後のクランクシャフト26に関する回転系の慣性トルク分と等価となる空気流量である慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を考慮して計算されるアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ によりアイドル回転数までモータリングされたエンジン22を始動してアイドル回転数で運転する制御を行なうから、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を考慮せずに目標アイドル回転維持流量 $Q_{isc*}$ によりエンジン22を始動制御する場合に比して、エンジン22がクランクシャフト26に関する回転系の慣性トルクの影響を受けて吹きあがる現象やクランクシャフト26に出力されるトルクショックを抑制することができる。即ち、アイドル回転数を維持しながらトルクショックを抑えてエンジン22を始動することができる。しかも、シフトポジションSPとエンジン22の冷却水の水温 $T_w$ とに基づいて設定される慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値や減衰率 $t$ を用いてアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ を計算するから、シフトポジションSPやエンジン22の冷却水の水温 $T_w$ に拘わらず、アイドル回転数を維持しながらトルクショックを抑えてエンジン22を安定して始動することができる。また、エンジン22の始動時には、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ が閾値 $Q_3$ 以下となるまでエアコンを停止するから、外乱による回転数制御の乱れを抑制することができる。さらに、エンジン22の移動時には、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ が閾値 $Q_2$ 以下となるまでアイドル回転時の制御量の学習を禁止するから、誤学習を防止することができる。

## 【0040】

実施例のハイブリッド自動車20では、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値や減衰率 $t$ をシフトポジションSPやエンジン22の冷却水の水温 $T_w$ により設定

し、慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ がほぼ完全に減衰するまで慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を考慮したアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ によりエンジン22を制御する。これを言い換えると、モータジェネレータ36のモータリングを停止した後からシフトポジションSPやエンジン22の冷却水の水温 $T_w$ に基づいて定まる所定時間が経過するまでは慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を考慮したアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ を用いてエンジン22を制御し、所定時間経過した後は慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を考慮しないアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ 、即ち目標アイドル回転維持流量 $Q_{isc}^*$ を用いてエンジン22を制御するものとなる。また、更に言い換えると、モータジェネレータ36のモータリングを停止した後からシフトポジションSPやエンジン22の冷却水の水温 $T_w$ に基づいて定まる所定時間が経過するまではスタータモータ23によりエンジン22を始動してアイドル回転数で運転する際の制御とは異なる制御量としてのアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ を用いてエンジン22を制御し、所定時間経過した後はスタータモータ23によりエンジン22を始動してアイドル回転数で運転する際の制御と同じ制御量としての目標アイドル回転維持流量 $Q_{isc}^*$ を用いてエンジン22を制御するものとなる。

## 【0041】

実施例のハイブリッド自動車20では、シフトポジションSPにより慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値を異なるものとして設定したが、若干のトルクショックが生じたり始動の安定性が劣るものの、シフトポジションSPに拘わらず、同一の初期値として設定するものとしても差し支えない。また、同様に、実施例のハイブリッド自動車20では、エンジン22の冷却水の水温 $T_w$ により慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を異なるものとして設定したが、水温 $T_w$ に拘わらず、一定の初期値を設定するものとしても構わない。

## 【0042】

実施例のハイブリッド自動車20では、シフトポジションSPにより慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の減衰率を異なるものとして設定したが、若干のトルクショックが生じたり始動の安定性が劣るものの、シフトポジションSPに拘わらず、同一の減衰率を設定するものとしても差し支えない。また、同様に、実施例のハイ

ブリッド自動車 2 0 では、エンジン 2 2 の冷却水の水温  $T_w$  により慣性トルク換算流量  $Q_{mg}$  の減衰率を異なるものとして設定したが、水温  $T_w$  に拘わらず、一定の減衰率を設定するものとしても構わない。

## 【 0 0 4 3 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、エンジン 2 2 に始動時には、慣性トルク換算流量  $Q_{mg}$  が閾値  $Q_3$  以下となるまでエアコンを停止して外乱による回転数制御の乱れを抑制するものとしたが、若干の回転数制御の乱れが生じるものの、エンジン 2 2 の始動時にエアコン停止を行なわないものとしても構わない。

## 【 0 0 4 4 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、アイドルストップ制御における自動始動の動作として説明したが、クランクシャフト 2 6 に関する回転系の慣性トルク換算流量  $Q_{mg}$  を考慮したアイドル回転維持流量  $Q_{isc}$  を用いてエンジン 2 2 をアイドル運転する制御については、エンジン 2 2 から出力されている動力の一部を用いてモータジェネレータ 3 6 により発電している状態から、モータジェネレータ 3 6 の発電を停止する際のエンジン 2 2 の制御に対しても用いることができる。即ち、クラッチ 4 2 によりクランクシャフト 2 6 に接続され力行制御または回生制御されているモータジェネレータ 3 6 を停止した直後のエンジン 2 2 の制御に対して慣性トルク換算流量  $Q_{mg}$  を考慮したアイドル回転維持流量  $Q_{isc}$  を用いることができるのである。こうすることにより、モータジェネレータ 3 6 を停止した直後にクランクシャフト 2 6 に生じ得るトルクショックを抑制することができる。なお、回生制御しているモータジェネレータ 3 6 を停止する際のエンジン 2 2 の制御の場合の慣性トルク換算流量  $Q_{mg}$  の初期値や減衰率  $t$  についてはシフトポジション  $SP$  やエンジン 2 2 の冷却水の水温  $T_w$  を変数として実験などにより求めることができる。

## 【 0 0 4 5 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、クランクシャフト 2 6 に関する回転系の慣性値をアイドル回転維持流量に寄与する空気流量としての慣性トルク換算流量  $Q_{mg}$  として推定したが、空気流量以外の制御量、例えば点火時期のタイミングや吸排気バルブの開閉タイミングなど種々の制御量として推定するものとして

もよい。

【0046】

実施例のハイブリッド自動車20では、モータジェネレータ36によるモータリングに伴って生じるエンジン22の慣性トルク分と等価となる空気流量である慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を考慮して計算されるアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ によりアイドル回転数までモータリングされたエンジン22を始動制御したが、シフトポジションSPやエンジン22の冷却水の水温Twに基づいて吸入負荷率の初期値を設定してエンジン22を始動制御するものとしてもよい。この場合、図8の始動処理ルーチンを実行すればよい。このルーチンでは、まず、エアコンを停止すると共にアイドル回転時の制御量の学習を禁止し、モータジェネレータ36によるエンジン22のモータリングを開始し、エンジン回転数 $N_e$ がアイドル回転数に至るのを待つ（ステップS300～S320）。エンジン回転数 $N_e$ がアイドル回転数に至ると、シフトポジションSPとエンジン22の冷却水の水温Twとに基づいて吸入負荷率の初期値を設定する（ステップS330）。このときに設定される吸入負荷率の初期値は、イグニッションオンとされてエンジン22をスタータモータ23によりクランキングして始動するときに設定される初期値より低な値として設定される。これは、スタータモータ23による始動のときには、エンジン22の始動性を最優先するために吸入負荷率の初期値を必要以上に大きくしているためである。この初期値は、実施例では、図4に例示した慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ の初期値と同様の傾向、即ちDレンジの方がNレンジに比して若干大きく、Dレンジ、Nレンジ共に水溫Twが高くなるほど小さくなる傾向として設定した。そして、モータジェネレータ36を駆動停止すると共に（ステップS340）、燃料噴射制御や点火制御、アイドル回転数のフィードバック制御を開始し（ステップS350）、エアフロメータの検出値が安定したらエアコンを作動すると共にアイドル回転時の制御量の学習を開始して（ステップS360～S370）、この始動処理ルーチンを終了する。

【0047】

図9にこの始動処理ルーチンによりエンジン22が始動される際のエンジン回転数 $N_e$ と吸入負荷率とエアコン作動とアイドル回転時の制御量の学習の状態の

時間変化の一例を示す。時間 $T11$ に所定の始動条件が成立すると、エアコン作動を停止すると共にモータジェネレータ36によるエンジン22のモータリングを開始し、エンジン回転数 $N_e$ がアイドル回転数に至った時間 $T12$ にモータジェネレータ36を駆動停止すると共にシフトポジション $SP$ とエンジン22の冷却水の水温 $T_w$ に基づいて設定された吸入負荷率の初期値を用いてエンジン22の制御が開始される。このとき、エアフロメータの出力も開始されるが、立ち上がりに遅れが生じ、時間 $T13$ で安定する。図9の吸入負荷率には、必要以上に大きな初期値を設定したときと値0の初期値を設定したときの様子や実施例の始動の際の実際の吸入空気流量についても示した。図示するように、始動時の過大な初期値や値0のときに比してエアフロメータの出力の立ち上がりの遅れによらず、吸入空気量の良好な収束性を得ることができる。この結果、空燃比のズレによるトルク段差を抑制することができる。

## 【0048】

このように、実施例や変形例のハイブリッド自動車20では、モータジェネレータ36によるモータリングの後におけるクランクシャフト26に関する回転系の慣性トルク分と等価となる空気流量である慣性トルク換算流量 $Q_{mg}$ を考慮して計算されるアイドル回転維持流量 $Q_{isc}$ によりアイドル回転数までモータリングされたエンジン22を始動制御したり、シフトポジション $SP$ やエンジン22の冷却水の水温 $T_w$ に基づいて吸入負荷率の初期値を設定してエンジン22を始動制御することにより、即ち、イグニッションオン時のスタータモータ23によるエンジン22の始動の際の制御と異なる制御を行なうことにより、エンジン22の自動始動時に生じ得るトルクショックを抑制することができると共にエンジン22の始動性の向上を図ることができるのである。

## 【0049】

実施例や変形例のハイブリッド自動車20では、燃焼室128に直接燃料を噴射するタイプのエンジン22を用いたが、インテークマニホールドに燃料を噴射するタイプのエンジンを用いるものとしてもよく、ガソリンエンジンの他にディーゼルエンジンなど種々のタイプの内燃機関を用いるものとしてもよい。

## 【0050】



また、実施例や変形例のハイブリッド自動車 2 0 では、自動始動時にはモータジェネレータ 3 6 によりエンジン 2 2 をアイドル回転数までモータリングするものとしたが、モータリングする回転数はアイドル回転数に限られるものではなく、アイドル回転数より大きな回転数やあるいはそれより若干小さな回転数にモータリングするものとしても差し支えない。

## 【 0 0 5 1 】

実施例や変形例のハイブリッド自動車 2 0 では、エンジン 2 2 のクランクシャフト 2 6 にベルト 4 8 を介してモータジェネレータ 3 6 が取り付けられた構成としたが、エンジン 2 2 を自動停止すると共に自動始動できる構成であれば如何なる構成としてもよい。例えば、ハイブリッド自動車としては、エンジンからの動力の一部を車軸側に伝達すると共に残余を電気エネルギーに変換して二次電池を充電したり車軸側に取り付けられた電動機に供給するタイプのいわゆるパラレルハイブリッド自動車として構成したり、エンジンからの動力のすべてを電気エネルギーに変換して二次電池を充電すると共に二次電池からの電力を用いて走行するいわゆるシリーズハイブリッド自動車として構成してもよいし、ハイブリッド自動車以外の自動車の構成としても差し支えない。また、これらの場合、オートマチックトランスミッションは、如何なるタイプの変速機としてもよく、あるいは、オートマチックトランスミッションなどの変速機を備えないものとしてもよい。

## 【 0 0 5 2 】

実施例や変形例では、エンジン 2 2 を始動してアイドル回転数で運転する際の制御をモータジェネレータ 3 6 で走行可能なハイブリッド自動車 2 0 に適用した場合について説明したが、自動車はハイブリッド自動車に限られるものではなく、エンジンを搭載する車両であれば、如何なる自動車に対しても適用することができる。

## 【 0 0 5 3 】

以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例としてのハイブリッド自動車 2 0 の構成の概略を示す構成図である。

【図 2】

図 2 は実施例のハイブリッド自動車 2 0 が搭載するエンジン 2 2 の概略の構成を示す構成図である。

【図 3】

アイドルストップ制御の際に所定の始動条件が成立したときにハイブリッド用電子制御ユニット 5 0 により実行される始動処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図 4】

慣性トルク換算流量初期値設定マップの一例を示す説明図である。

【図 5】

減衰率設定マップの一例を示す説明図である。

【図 6】

D レンジでエンジン 2 2 を自動始動する際のエンジン回転数  $N_e$  と慣性トルク換算流量  $Q_{mg}$  とアイドル回転維持流量  $Q_{isc}$  とエアコン作動とアイドル回転時の制御量の学習の状態の時間変化の一例を示す説明図である。

【図 7】

N レンジでエンジン 2 2 を自動始動する際のエンジン回転数  $N_e$  と慣性トルク換算流量  $Q_{mg}$  とアイドル回転維持流量  $Q_{isc}$  とエアコン作動とアイドル回転時の制御量の学習の状態の時間変化の一例を示す説明図である。

【図 8】

変形例の始動処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図 9】

変形例の始動処理ルーチンによりエンジン 2 2 が始動される際のエンジン回転数  $N_e$  と吸入負荷率とエアコン作動とアイドル回転時の制御量の学習の状態の時間変化の一例を示す説明図である。

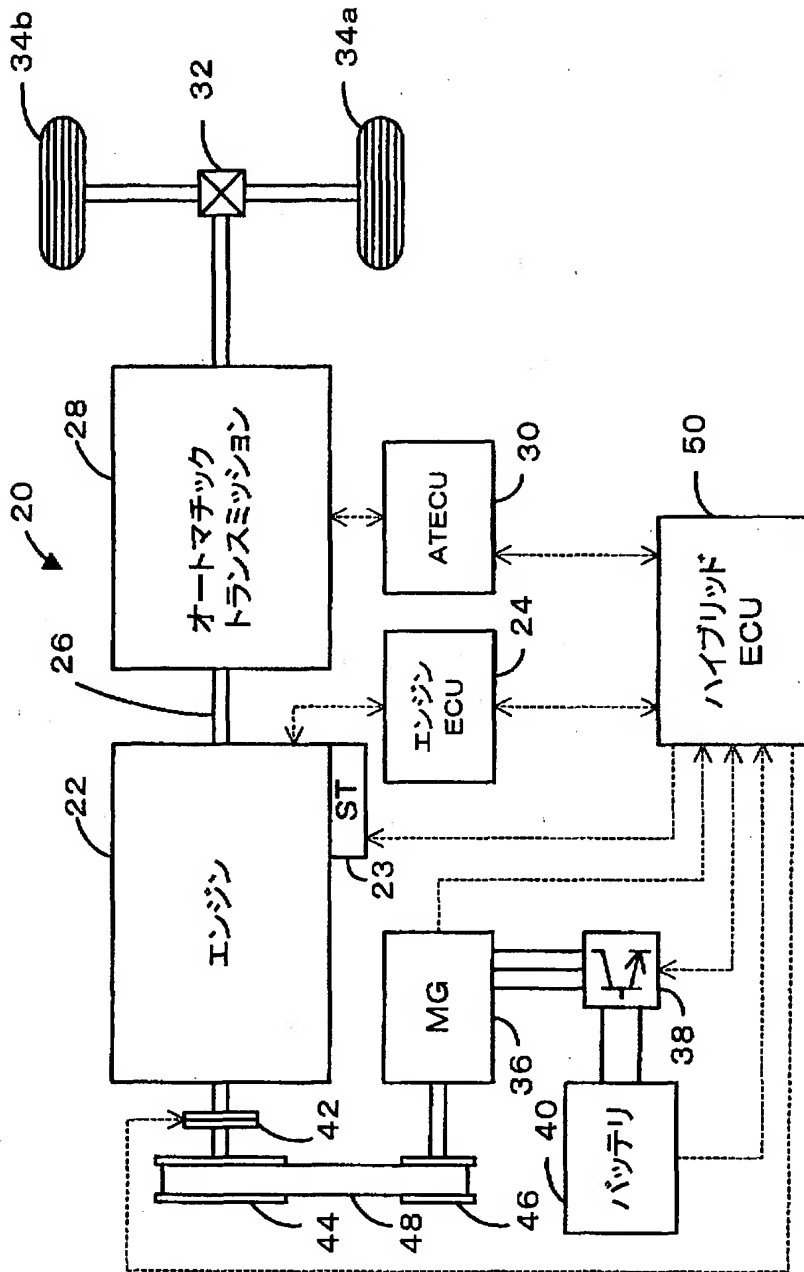
【符号の説明】

20 ハイブリッド自動車、22 エンジン、23 スタータモータ、24 エンジン用電子制御ユニット（エンジンECU）、26 クランクシャフト、28 オートマチックトランスミッション、30 オートマチックトランスミッション用電子制御ユニット（ATECU）、32 デファレンシャルギヤ、34 a、34 b 駆動輪、36 モータジェネレータ、38 インバータ、40 バッテリ、42 クラッチ、44 エンジン側プーリ、46 モータ用プーリ、48 ベルト、50 ハイブリッド用電子制御ユニット、122 エアクリーナ、124 スロットルバルブ、126 EGRパイプ、128 燃焼室、130 燃料噴射弁、132 点火プラグ、134 ピストン、136 スロットルモータ、138 EGRバルブ、140 第1浄化装置、142 第2浄化装置、144 気流制御弁、146 アクチュエータ、148 吸気温センサ、150 スロットルバルブポジションセンサ、152 バキュームセンサ、154 カムポジションセンサ、156 燃圧センサ、158 水温センサ、160 ノックセンサ、162 クランクポジションセンサ、164 酸素センサ、166 連続可変バルブタイミング機構、168 イグニッションコイル、170 シフトレバー、172 シフトポジションセンサ、174 アクセルペダル、176 アクセルペダルポジションセンサ。

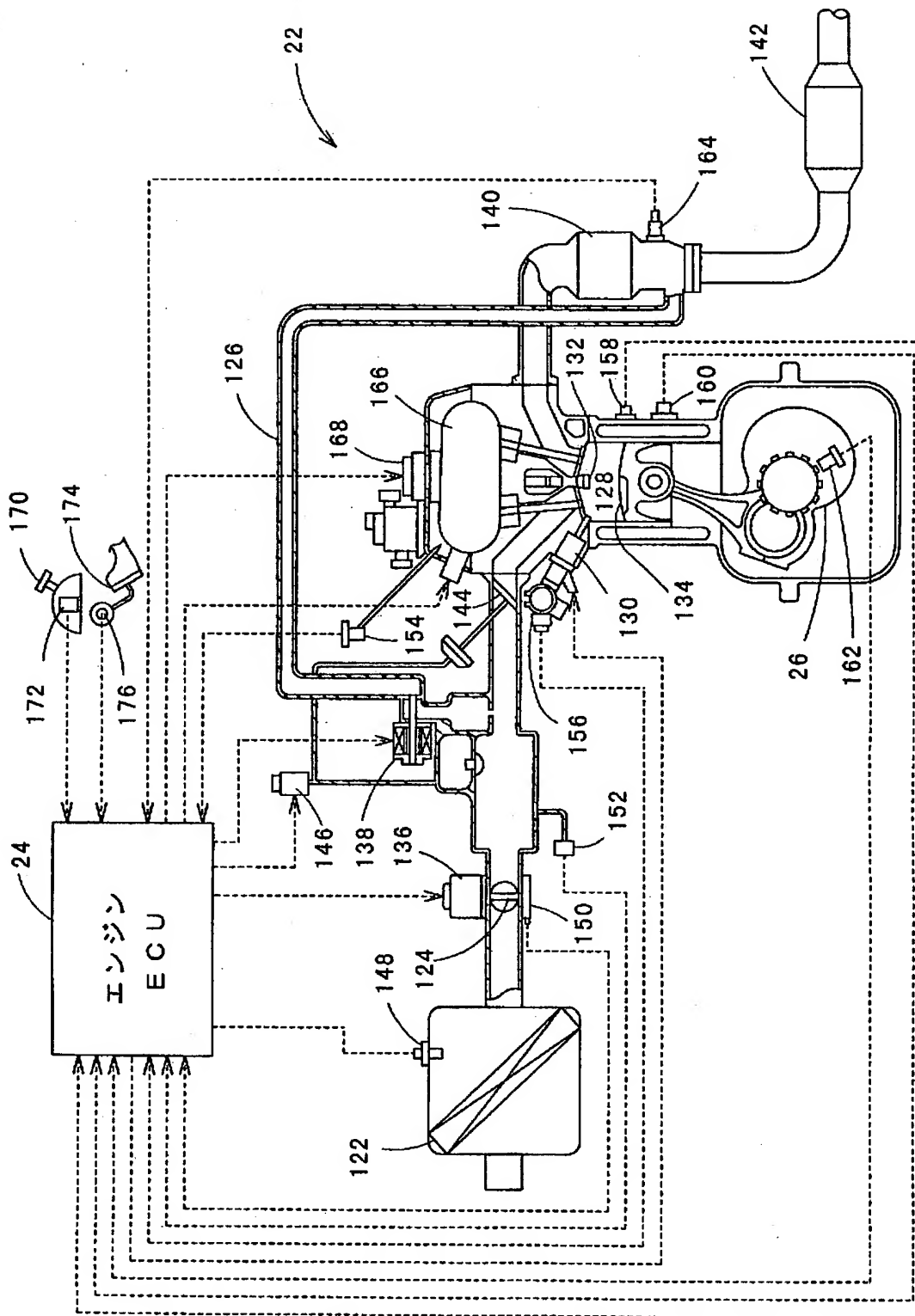
【書類名】

図面

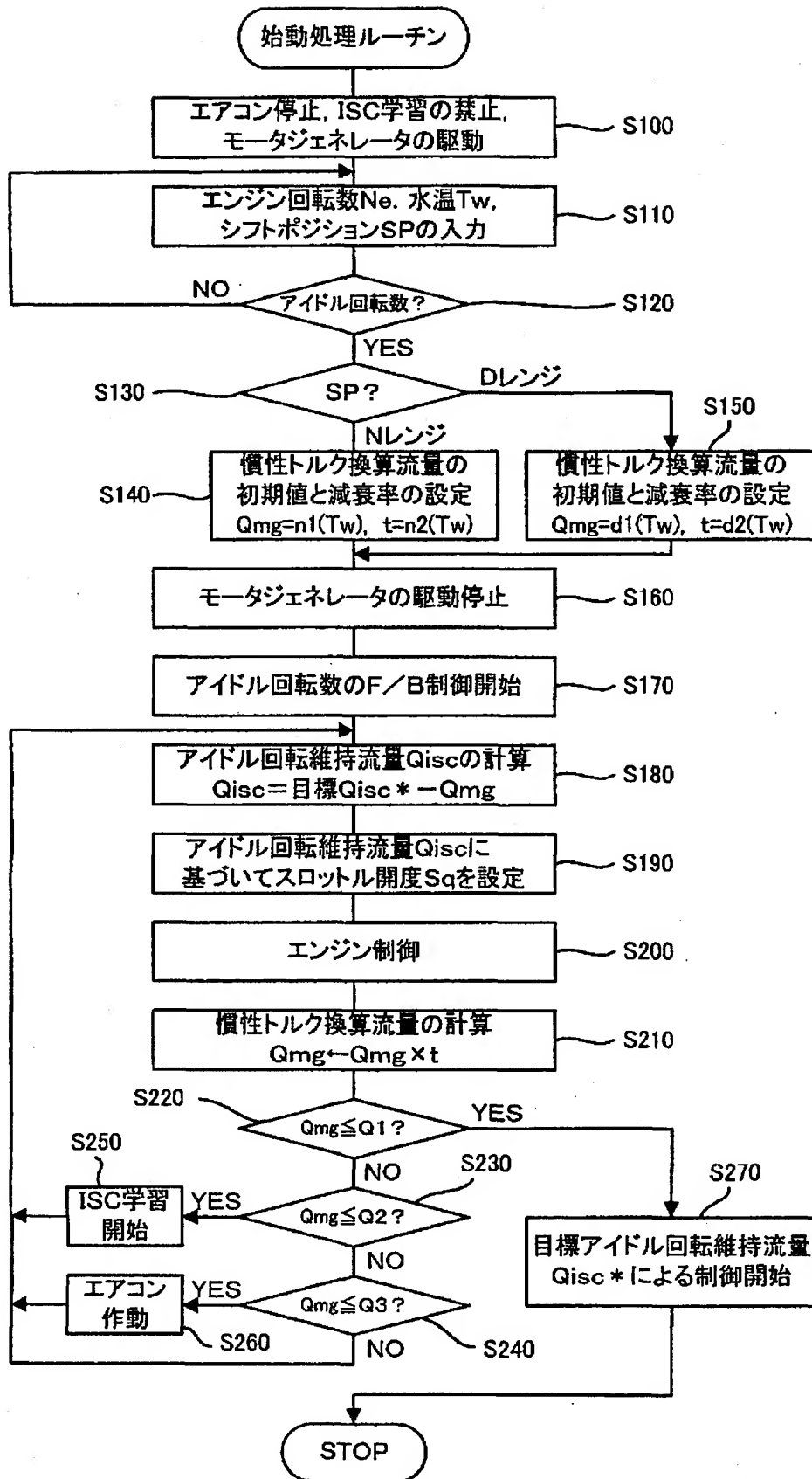
【図1】



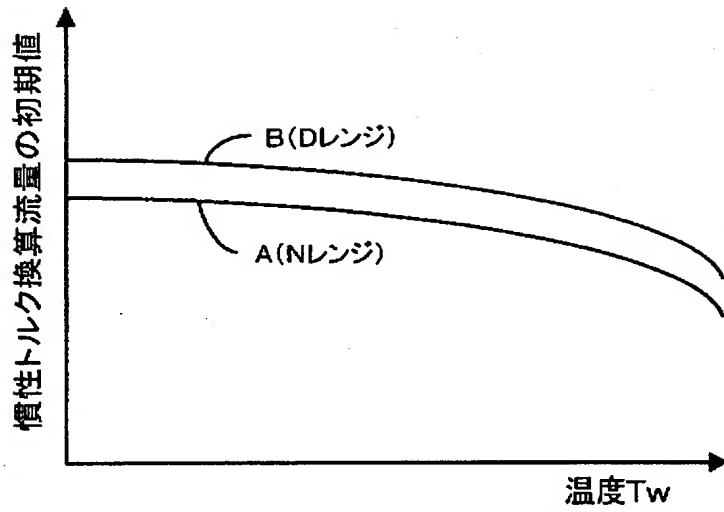
【図2】



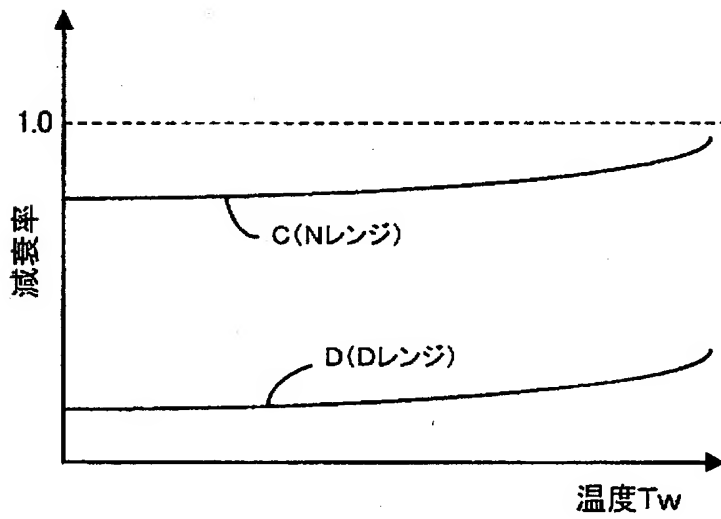
【図 3】



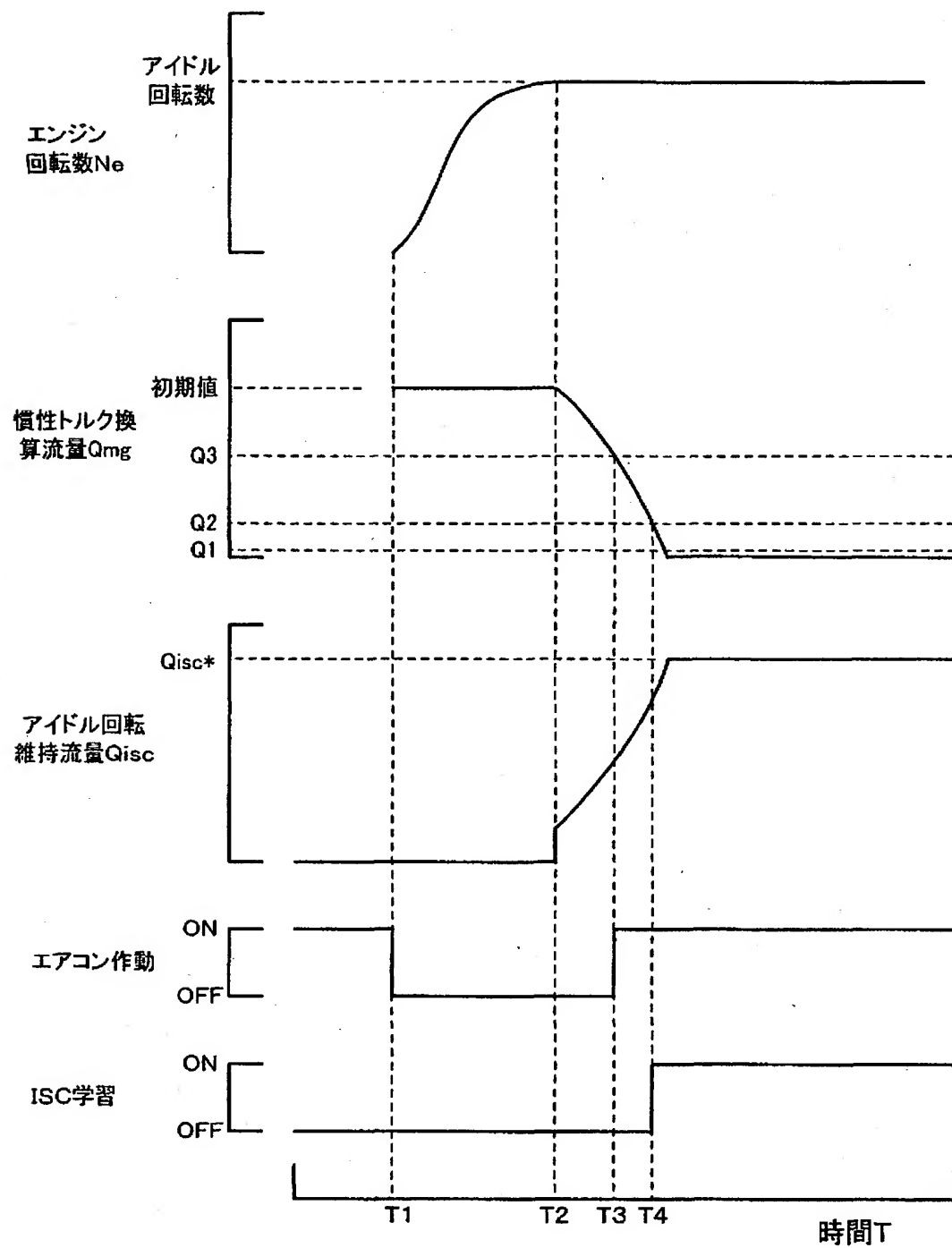
【図4】



【図5】

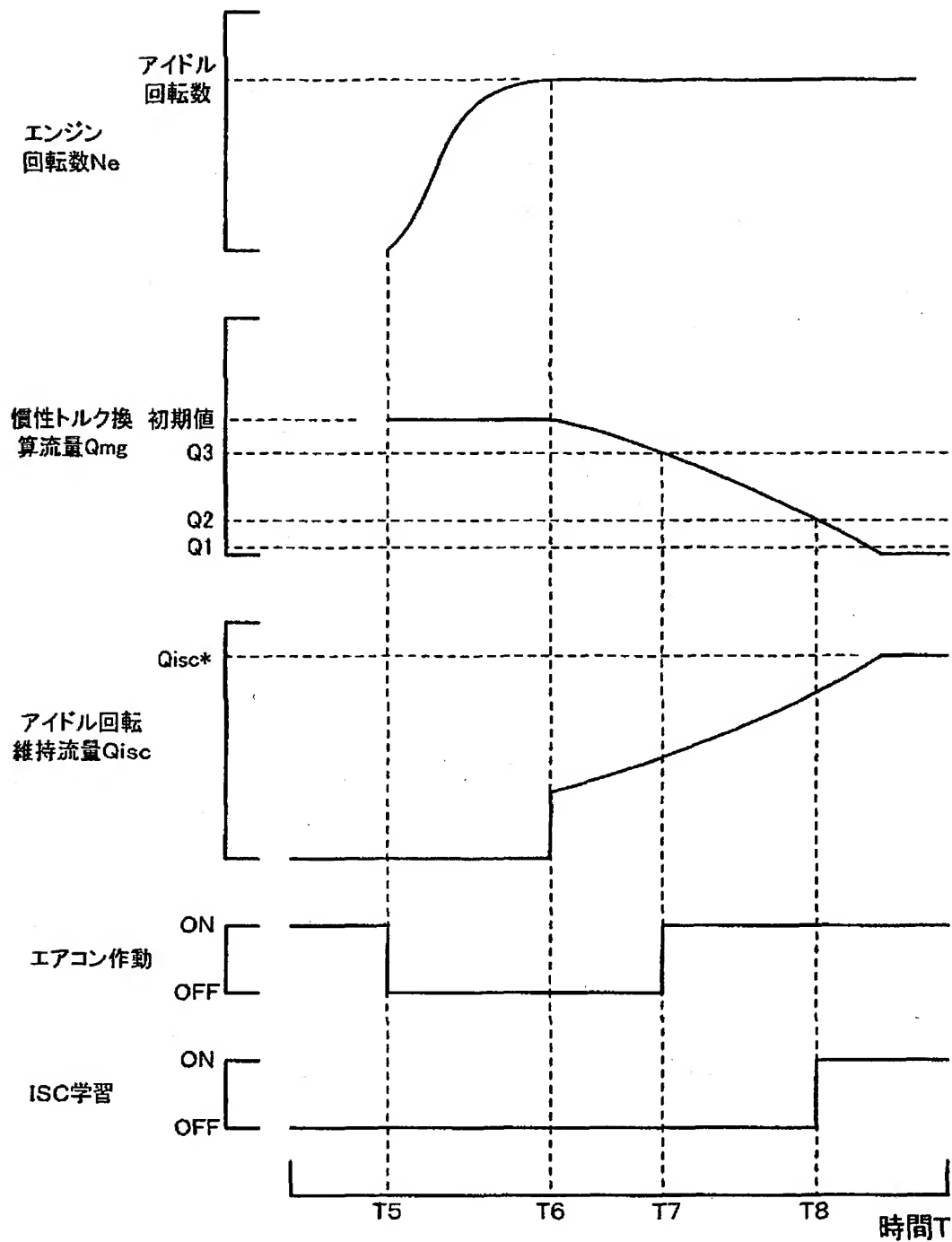


【図 6】

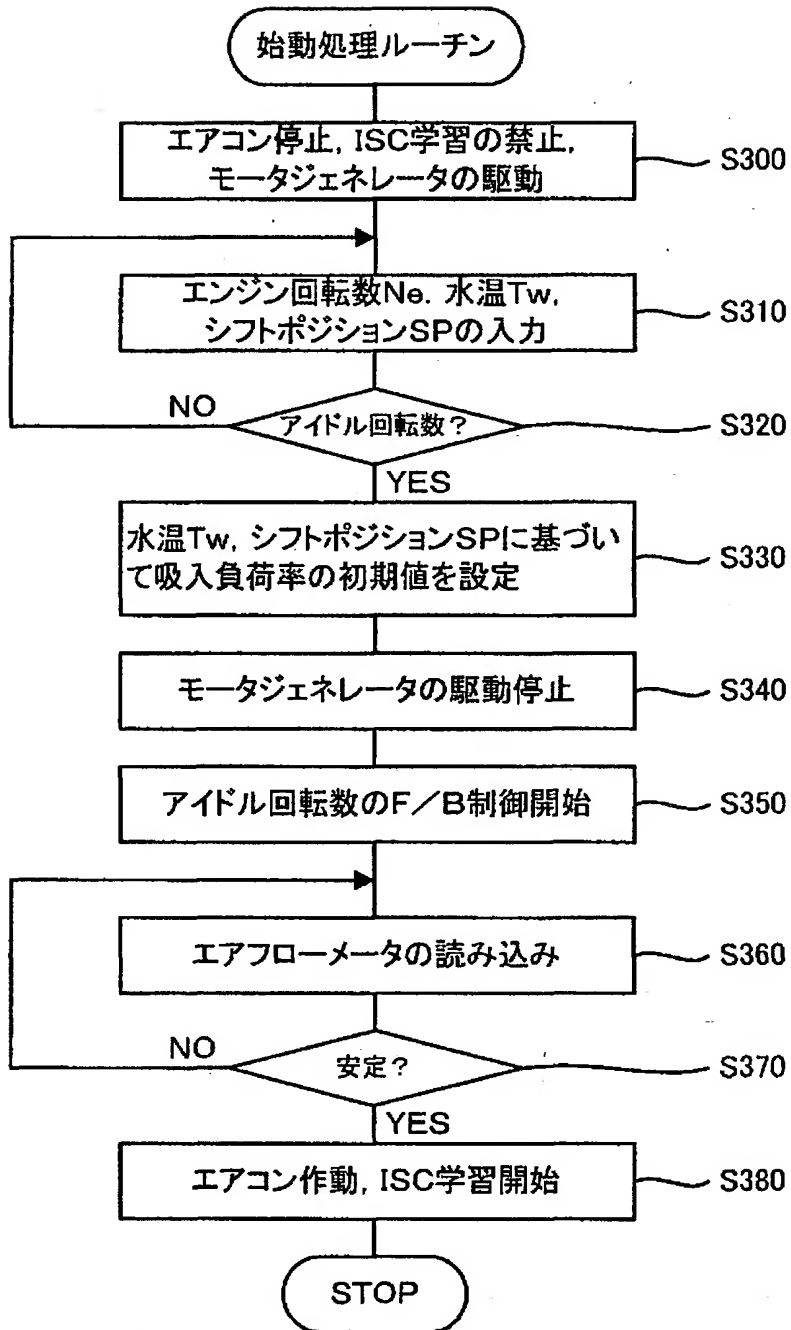




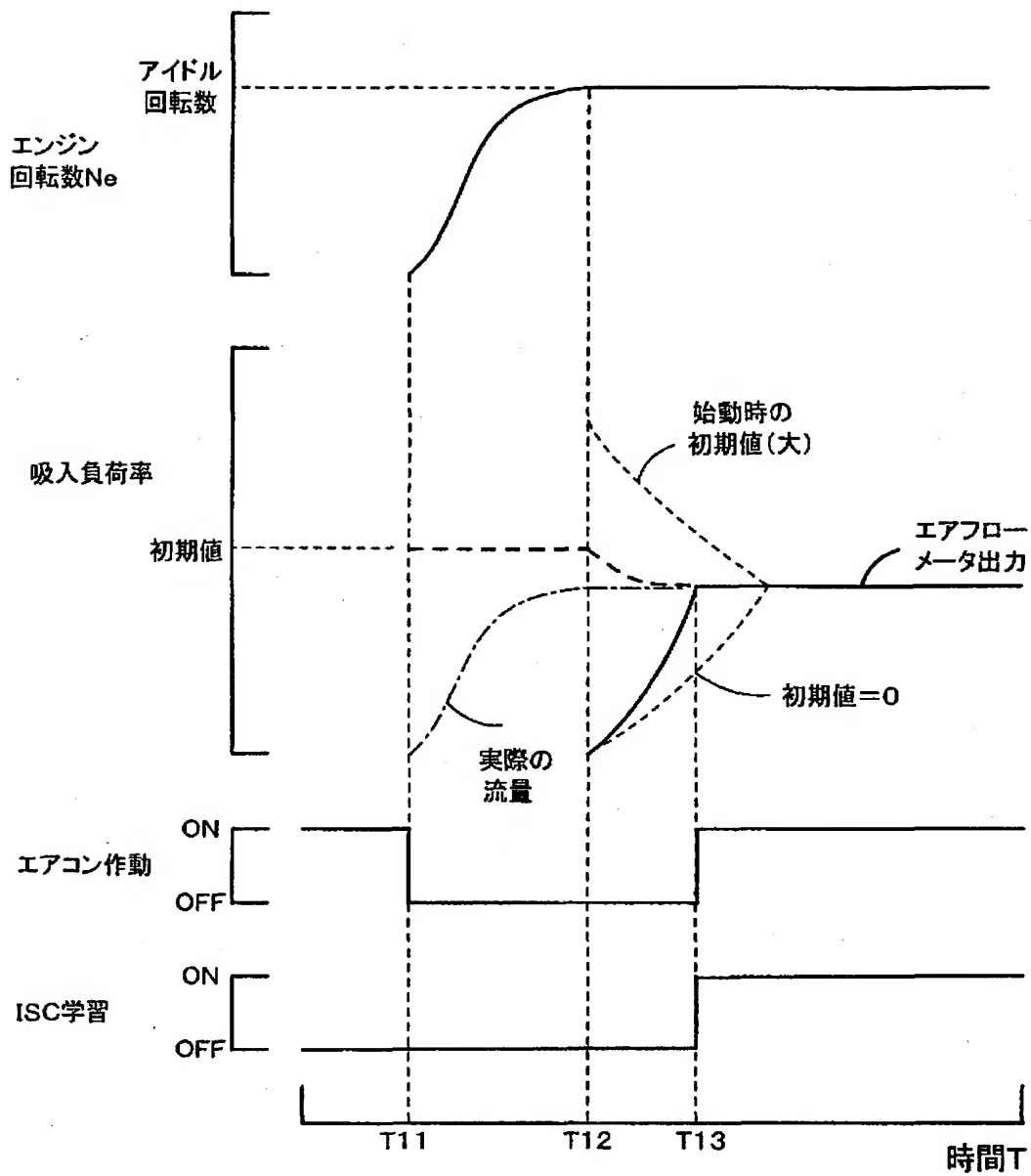
【図 7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内燃機関を自動停止した後に自動始動する際のトルクショックを抑制すると共に始動性の向上を図る。

【解決手段】 モータジェネレータによりエンジンをアイドル回転数までモータリングした後にシフトポジション S P とエンジンの冷却水の水温  $T_w$  とに基づいてクランクシャフト 2 6 に関する回転系の慣性トルク分と等価となる空気流量としての慣性トルク換算流量  $Q_{mg}$  の初期値とその減衰率を設定し ( S 1 4 0 , 1 5 0 ) 、これらにより計算される慣性トルク換算流量  $Q_{mg}$  を目標アイドル回転数  $Q_{isc*}$  から減じて得られるアイドル回転維持流量  $Q_{isc c}$  を用いてエンジンを始動制御する ( S 1 8 0 ~ S 2 0 0 ) 。この結果、自動始動の際のトルクショックを抑制することができる。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
氏 名 トヨタ自動車株式会社